

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-000440

(43)Date of publication of application : 08.01.2004

(51)Int.Cl.

A61B 1/00

A61B 5/07

B25J 7/00

(21)Application number : 2002-328239

(71)Applicant : KOREA INST OF SCIENCE & TECHNOLOGY

(22)Date of filing : 12.11.2002

(72)Inventor : KIM BYUNGKYU
JEONG YOUNKOO
KIM TAESONG
PARK JONG-OH
SONG SIYOUNG

(30)Priority

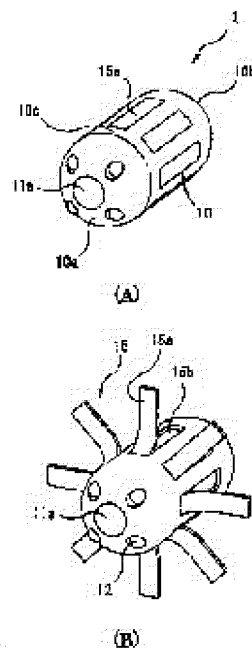
Priority number : 2001 200170191 Priority date : 12.11.2001 Priority country : KR

(54) MICROCAPSULE ROBOT AND ENDOSCOPE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stop the movement of a microcapsule robot for examining an organ by an oral administration, at a specified examination part by a stop control signal from the outside of a human body.

SOLUTION: A microcapsule robot body 10 incorporates a camera device 11, a lighting system 12, a transmitting/receiving device 16, a control device 13, and a power supply device 14. The transmitting/receiving device 16 is equipped with a stop means 15 which is operated based on a stop control signal wirelessly received from the outside of the human body and stops or delays the movement of the microcapsule robot at a specified examination part of the organ.



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2004-440
(P2004-440A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int.Cl. ⁷	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	3 C 0 0 7
A 6 1 B 5/07	A 6 1 B 1/00 3 3 2 A	4 C 0 3 8
B 2 5 J 7/00	A 6 1 B 5/07	4 C 0 6 1
	B 2 5 J 7/00	

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-328239 (P2002-328239)	(71) 出願人	399101854 コリア インスティテュート オブ サイ エンス アンド テクノロジー 大韓民国, ソウル 136-130, スン ブクーク, ハウォルコックードン 39- 1
(22) 出願日	平成14年11月12日 (2002.11.12)	(74) 代理人	100078330 弁理士 笹島 富二雄
(31) 優先権主張番号	2001-070191	(74) 代理人	100087505 弁理士 西山 春之
(32) 優先日	平成13年11月12日 (2001.11.12)	(72) 発明者	金 柄 奎 大韓民国ソウル特別市城北區下月谷洞39 -1、コリア インスティテュート オブ サイエンス アンド テクノロジー ア パート A-203号
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		最終頁に続く

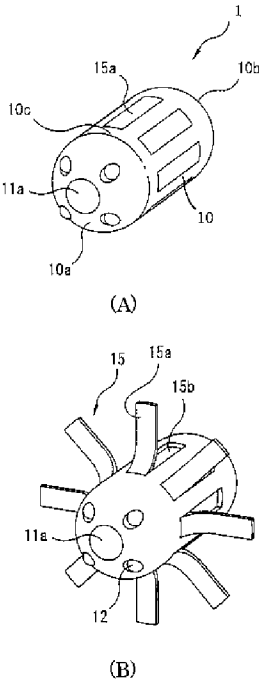
(54) 【発明の名称】 マイクロカプセル型ロボット及び内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 経口投入により臓器を検査するためのマイクロカプセル型ロボットの移動を、人体の外部からの停止制御信号により特定検査部位で停止させる。

【解決手段】 カプセル状のロボット本体10に、カメラ装置11、照明装置12、送受信装置16、制御装置13及び電源装置14を内蔵するとともに、送受信装置16が人体の外部から無線で受信した停止制御信号に基づいて作動して、臓器の特定検査部位でマイクロカプセル型ロボットの移動を停止させ又は遅くするための停止手段15を搭載する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

人体に経口投入して臓器を検査するためのマイクロカプセル型ロボットであって、カプセル状のロボット本体と、ロボット本体に設けられ、人体の外部から送信する停止制御信号により作動させて、臓器の特定検査部位でマイクロカプセル型ロボットの移動を停止させ又は遅くするための停止手段と、を含んで構成されるマイクロカプセル型ロボット。

【請求項 2】

停止手段は、ロボット本体に収まる第 1 の位置と、ロボット本体から突出する第 2 の位置との間で変位する掛止部材を含んで構成され、停止制御信号によりこの掛止部材を第 2 の位置に変位させて、マイクロカプセル型ロボットの移動を停止させ又は遅くするものである請求項 1 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

10

【請求項 3】

ロボット本体は、前面部及び後面部が半球状に形成されるとともに、中間部が円筒状に形成され、この中間部分において、ロボット本体の長さ方向に長く形成された複数の溝部が放射状に設けられ、

掛止部材は、板状に形成されるとともに、これらの各溝部の一端で基端がロボット本体に対して位置的に固定され、

マイクロカプセル型ロボットの移動時は、掛止部材が前記第 1 の位置にあってロボット本体の溝部に収まる一方、マイクロカプセル型ロボットの停止時は、掛止部材が停止制御信号により前記第 2 の位置に変位してロボット本体から突出することを特徴とする請求項 2 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

20

【請求項 4】

掛止部材は、イオンポリマーメタル複合体を素材とするアクチュエータを構成することを特徴とする請求項 3 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

【請求項 5】

掛止部材は、ロボット本体と一体に形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

【請求項 6】

停止手段は、膨張部材を含んで構成され、停止制御信号によりこの膨張部材をロボット本体に対して外側に膨脹させて、マイクロカプセル型ロボットの移動を停止させ又は遅くするものである請求項 1 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

30

【請求項 7】

停止手段は、ロボット本体に内蔵された気体供給装置を含んで構成され、マイクロカプセル型ロボットの停止時は、この気体供給装置から膨張部材に気体を供給してこれを膨脹させ、マイクロカプセル型ロボットの移動時は、膨張部材から気体を排出してこれを収縮させることを特徴とする請求項 6 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

【請求項 8】

気体供給装置は、液化ガスを貯蔵したタンクを備え、このタンク内の液化ガスを気化させて、気体を供給するものである請求項 7 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

40

【請求項 9】

ロボット本体は、前面部及び後面部が半球状に形成されるとともに、中間部が円筒状に形成され、

膨脹部材は、ロボット本体に対し、後面部に隣接して中間部に組み付けられたことを特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれかに記載のマイクロカプセル型ロボット。

【請求項 10】

ロボット本体は、前面部及び後面部が半球状に形成されるとともに、中間部が円筒状に形成され、

膨脹部材は、ロボット本体に対し、中間部のほぼ中央に組み付けられたことを特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれかに記載のマイクロカプセル型ロボット。

50

【請求項 1 1】

ロボット本体は、前面部及び後面部が半球状に形成されるとともに、中間部が円筒状に形成され、

膨脹部材は、ロボット本体に対し、後面部及び前面部に隣接して中間部の前後各側に組み付けられたことを特徴とする請求項 6～8 のいずれかに記載のマイクロカプセル型ロボット。

【請求項 1 2】

停止手段は、ロボット本体の外周に配設された吸着部を含んで構成され、停止制御信号に基づいてこの吸着部を臓器の内壁に吸着させて、マイクロカプセル型ロボットの移動を停止させ又は遅くするものである請求項 1 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

10

【請求項 1 3】

停止手段は、ロボット本体に内蔵された気体吸入装置と、一端がこの気体吸入装置に接続され、他端がロボット本体を貫通して本体外に突出する複数の吸入管と、これらの吸入管のそれぞれに取り付けられた前記吸着部としての吸盤とを含んで構成され、マイクロカプセル型ロボットの停止時は、気体吸入装置により空気を吸入して、吸盤を吸着させることを特徴とする請求項 1 2 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

【請求項 1 4】

前記吸入管は、ロボット本体に対して放射状に配設され、マイクロカプセル型ロボットの停止時において、前記吸盤のうちいずれかを吸着させる一方、他の吸盤が取り付けられた吸入管は、気体吸入装置との接続が遮断されることを特徴とする請求項 1 3 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

20

【請求項 1 5】

気体吸入装置は、マイクロポンプであることを特徴とする請求項 1 3 又は 1 4 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

【請求項 1 6】

ロボット本体は、生体適合性高分子材料で構成されることを特徴とする請求項 1 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

【請求項 1 7】

ロボット本体に内蔵された臓器撮影用のカメラ装置を更に備える請求項 1～1 6 のいずれかに記載のマイクロカプセル型ロボット。

30

【請求項 1 8】

カメラ装置は、ロボット本体の前面部及び後面部のそれぞれに内蔵されていることを特徴とする請求項 1 7 に記載のマイクロカプセル型ロボット。

【請求項 1 9】

人体に経口投入して臓器を検査するためのマイクロカプセル型ロボットであって、カプセル状のロボット本体と、

ロボット本体に内蔵された臓器撮影用のカメラ装置と、

ロボット本体に内蔵され、カメラ装置の撮影対象に光を照射する照明装置と、

ロボット本体に内蔵され、カメラ装置により得られた映像情報を人体の外部に

送信するとともに、人体の外部から送信される停止制御信号を受信するための送受信装置と、

40

ロボット本体に設けられ、送受信装置が受信した停止制御信号に基づいて臓器の特定検査部位でマイクロカプセル型ロボットの移動を停止させ又は遅くするための停止手段と、ロボット本体に内蔵され、カメラ装置、照明装置、送受信装置及び停止手段の作動を制御する制御装置と、

ロボット本体に内蔵され、カメラ装置、照明装置、送受信装置、停止手段及び制御装置に電力を供給する電源装置と、を含んで構成されるマイクロカプセル型ロボット。

【請求項 2 0】

請求項 1 9 に記載のマイクロカプセル型ロボットと、

マイクロカプセル型ロボットの送受信装置から送信された映像情報を処理するとともに、

50

マイクロカプセル型ロボットに前記停止制御信号を送信する外部制御装置と、を含んで構成される内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マイクロカプセル型ロボットに関し、詳しくは、人体に経口投入して臓器を検査するためのマイクロカプセル型ロボットにおいて、臓器の特定検査部位でマイクロカプセル型ロボットの移動を停止させ又は遅くするための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般的に、人体の臓器の病変を開腹等の手術をせずに診断又は治療する場合に内視鏡が使用される。これまで、内視鏡による大腸の診断は、患者からの歓迎を受けることができなかった。それは、大腸が非常に深い角度で屈曲しているため、内視鏡を使用して大腸を診断するとき患者が受ける苦痛及び不快感が大きいという、病変発見率が医師の経験及び熟練度に左右されていたからである。

【0003】

このような大腸内視鏡診断に関する問題点を改善するため、仮想内視鏡や遺伝子検査法等が提案されているが、これらは、間接的な方法であり、医師が患部を直接見て治療し又は生検等を行うことができない。

【0004】

近年、患者が飲み込み得るカプセル状の内視鏡が開発され、この内視鏡から臓器の映像情報を人体の外部に送信させて、医療的診断の範囲を広げる方法が研究されている。

【0005】

このようなマイクロカプセル内視鏡によれば、内蔵されたカメラ装置により得られた映像情報を、無線送信モジュールを利用して人体の外部に送信することで、伝統的な内視鏡によっては診断が難しかった小腸等にまで診断領域を拡張することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のマイクロカプセル内視鏡は、映像情報送信装置が搭載されているものの、その移動を停止させるための機能が備わっておらず、マイクロカプセル内視鏡の移動が臓器の自然な連動運動のみに依存するため、医師が特定の部位を詳細に観察しようとしても、その際に得られる映像が少ないという不都合な点があった。

【0007】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、臓器の特定検査部位でマイクロカプセル型ロボットの移動を停止させ又は遅くして、上記のような不都合を解消することができるマイクロカプセル型ロボットを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、本発明に係るマイクロカプセル型ロボットは、マイクロカプセル型ロボットの本体に設けられ、人体の外部から送信される停止制御信号により臓器の特定検査部位でマイクロカプセル型ロボットの移動を停止させ又は遅くするための停止手段を含んで構成されることを特徴とする。

また、本発明に係るマイクロカプセル型ロボットは、カプセル状のロボット本体と、ロボット本体に内蔵された臓器撮影用のカメラ装置と、ロボット本体に内蔵され、カメラ装置の撮影対象に光を照射する照明装置と、ロボット本体に内蔵され、カメラ装置により得られた映像情報を人体の外部に送信するとともに、人体の外部から送信される停止制御信号を受信するための送受信装置と、ロボット本体に設けられ、送受信装置が受信した停止制御信号に基づいて臓器の特定検査部位でマイクロカプセル型ロボットの移動を停止させ又は遅くするための停止手段と、ロボット本体に内蔵され、カメラ装置、照明装置、送受信装置及び停止手段の作動を制御する制御装置と、ロボット本体に内蔵され、カメラ装置、

10

20

30

40

50

照明装置、送受信装置、停止手段及び制御装置に電力を供給する電源装置とを含んで構成されることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

本発明の第1の実施形態に係るマイクロカプセル型ロボット1は、図1及び2に示すように、マイクロカプセル型ロボットの本体（以下「本体」という。）10と、人体の臓器の内部を撮影するためのカメラ装置11と、カメラ装置11が臓器の内部を撮影することができるように、その撮影対象に光を照射する照明装置12と、カメラ装置11により得られた映像情報を人体の外部に無線で送信するとともに、人体の外部から無線で送信される停止制御信号を受信するための送受信装置16と、送受信装置16が受信した停止制御信号に基づいて作動して、体内におけるマイクロカプセル型ロボット1の移動を停止させ又は遅くする（以下、移動が遅くなる場合を含んで「停止させる」という。）ように構成された停止手段15と、カメラ装置11、照明装置12、送受信装置16及び停止手段15の動作を制御する制御装置13と、カメラ装置11、照明装置12、送受信装置16、停止手段15及び制御装置13に電力を供給する電源装置14とを含んで構成される。カメラ装置11、照明装置12、送受信装置16、制御装置13及び電源装置14は、本体10に内蔵されている。

10

【0010】

本体10は、半球状の前面部10a及び後面部10bと、これらの間に形成された円筒状の中間部10cとを有し、被検者が飲み込み易いように直径が約1.3mm程度のカプセル状に形成されている。また、材料に生体適合性を有するものが使用されている。

20

【0011】

カメラ装置11は、外側レンズ11aと、この外側レンズ11aと一体に駆動可能に構成されたカメラ素子（CCD素子又はCMOS素子）とを含んで構成される。そして、本体10の前面部10aに内蔵され、臓器の特定検査部位を撮影するとともに、これを拡大したり、撮影方向を転換したりすることができるよう構成されている。

【0012】

照明装置12は、カメラ装置11が暗い臓器の内部を撮影することができるように、光源として白色発光ダイオードを含んで構成され、前面部10aにカメラ装置11とともに内蔵されている。白色発光ダイオードの設置個数は、必要に応じて調節することができ、光の照射方向も調整することができる。

30

【0013】

停止手段15は、図1（A）及び（B）に示すように、停止制御信号に基づいて本体10から掛止部材15aが突出するように構成されており、突出する掛止部材15aが臓器の内壁に掛かることで、マイクロカプセル型ロボット1の移動を停止させるようにしている。

【0014】

即ち、本体10の中間部10cには、中間部10cを本体10の長さ方向に長く切り欠いて形成された複数の溝部15bが放射状に配置されており、停止手段15は、これらの溝部15bと、対応する溝部15bに基端が固定された板状の掛止部材15aとから構成される。そして、マイクロカプセル型ロボット1の移動時は、掛止部材15aが溝部15bに収まって移動が円滑となる一方、マイクロカプセル型ロボット1の停止時は、停止制御信号に基づいて掛止部材15aが本体10から突出する。

40

【0015】

ここで、掛止部材15aは、イオンポリマーメタル複合体（IPMC）等の機能性ポリマー（EAP）を素材とし、イオン交換の原理を利用したアクチュエータを構成している。また、本体10には、体内投入時における人体の拒否反応を防止するため、生体適合性材料が使用されるが、ウレタン等のポリマーを使用して掛止部材15aを本体10と一体に形成し、構造を簡単にすることもできる。

50

【0016】

外部制御システム17は、人体の外部に設置され、マイクロカプセル型ロボット1から送信された臓器の映像情報を処理するとともに、マイクロカプセル型ロボット1に制御命令を送信するように構成されている。マイクロカプセル型ロボット1と外部制御システム17とは、無線による双方向の送受信が可能であり、外部制御システム17には、マイクロカプセル型ロボット1を制御するための命令発生装置が内蔵されている。無線送受信のための周波数には、周辺機器に影響を与えることなく、かつ人体に無害な周波数が選択される。

【0017】

次に、本実施形態に係るマイクロカプセル型ロボット1の動作について説明する。
内視鏡検査に際し、マイクロカプセル型ロボット1は、人体の内部に経口投入され、臓器の連動運動により少しずつ体内を臓器に沿って移動していく。

10

【0018】

図10は、体内に投入されたマイクロカプセル型ロボット1と、外部制御システム17との間における映像情報及び制御命令（ここでは、停止制御信号）の送受信の概念図である。図示のように、マイクロカプセル型ロボット1の停止手段15は、移動時において掛止部材15aが溝部15bに収まって、本体10の中間部10cの外表面と平行に配列される。

【0019】

そして、カメラ装置11により撮影された臓器の映像情報が送受信装置16により外部制御システム17に無線で送信され、使用者は、その映像を見てマイクロカプセル型ロボット1が特定検査部位に到着したことを確認し、外部制御システム17からマイクロカプセル型ロボット1の送受信装置16に停止制御信号を無線で送信する。次いで、停止制御信号を受信した送受信装置16は、制御装置13にこの信号を伝達し、制御装置13は、掛止部材15aが構成するアクチュエータに電圧を印加する。

20

【0020】

アクチュエータに電圧が印加されると、本体10の中間部10cから掛止部材15aが一斉に放射状に広がり、マイクロカプセル型ロボット1の臓器内面に対する移動が阻害されることで、臓器の特定検査部位でこの移動が停止される。その間、本体10に内蔵されたカメラ装置11によりその検査部位を詳細に撮影することができる。停止手段15に機能性ポリマーを素材とする掛止部材15aで構成したアクチュエータを採用したことで、停止動作時の消費電力を低減し、断続的にマイクロカプセル型ロボット1を停止させることができる。

30

【0021】

図3は、本発明の第2の実施形態に係るマイクロカプセル型ロボット2の斜視図であり、図4、5は、第2の実施形態に係るマイクロカプセル型ロボットの変更例4、5の斜視図である。また、図6、7は、本実施形態に係るマイクロカプセル型ロボット2、4、5の構成図である。

【0022】

本実施形態に係るマイクロカプセル型ロボット2、4、5の停止手段25、45、55は、図3～5及び6に示すように、外部制御システム17から送信される停止制御信号に基づいて本体20、40、50の外周に組み付けられた膨脹部材25a、45a、55aが膨脹することで、マイクロカプセル型ロボット2、4、5の移動が停止（前述同様に、移動が遅くなる場合を含む。）されるように構成されている。

40

【0023】

即ち、図3に示すように、膨脹部材25aは、本体20に内蔵された気体供給装置21から気体が供給されることにより膨脹し、マイクロカプセル型ロボット2の移動時は、内部の気体が排出されて収縮する。気体供給装置21は、少量の液化ガスを貯蔵したタンク21aと、気体制御器21bとから構成され、図7に示すように、液化ガス貯蔵タンク21a内の液化ガスを気化して、気体を供給する。膨脹部材25aには、気体の供給及び排出

50

により膨脹及び収縮が行われるように弾性力を有し、かつ本体 20 とともに人体の拒否反応を防止するために生体適合性を有する素材が使用されている。

【0024】

本体 20 は、半球状の前面部 20 a 及び後面部 20 b と、これらの間に形成された円筒状の中間部 20 c とを有している。膨脹部材 25 a は、後面部 20 b に隣接して中間部 20 c に組み付けられおり、本体 20 に対して外側に膨脹するように構成されている。

【0025】

膨脹部材を含んで構成される停止手段は、図 4、5 に示すように、本体の他の部分に構成することもできる。即ち、マイクロカプセル型ロボット 4 の膨脹部材 45 a は、本体 40 の前面部 40 a 及び後面部 40 b に隣接して中間部 40 c の前後各側に組み付けられている（図 4）。また、マイクロカプセル型ロボット 5 の膨脹部材 55 a は、本体 50 の中間部 50 c のほぼ中央に組み付けられている。

10

【0026】

次に、本実施形態に係るマイクロカプセル型ロボット 2、4、5 の動作について説明する。ここでは、マイクロカプセル型ロボット 2 で代表して説明するが、他のマイクロカプセル型ロボット 4 及び 5 についても原理は同様である。

【0027】

内視鏡検査に際し、マイクロカプセル型ロボット 2 は、人体の内部に経口投入され、臓器の連動運動により少しずつ体内を臓器に沿って移動していく。

マイクロカプセル型ロボット 2 の停止手段 25 は、移動時において膨脹部材 25 a に気体が供給されない収縮状態にあるので、本体 20 は、通常のカプセル状の形状となる。

20

【0028】

そして、本体 20 に内蔵されたカメラ装置 11 により撮影された臓器の映像情報が送受信装置 16 により外部制御システム 17 に無線で送信される。使用者は、その映像を見てマイクロカプセル型ロボット 2 が臓器の特定検査部位に到着したことを確認し、外部制御システム 17 から送受信装置 16 に停止制御信号を無線で送信する。

【0029】

停止制御信号を受信した送受信装置 16 は、制御装置 13 にこの信号を伝達する。制御装置 13 は、気体供給装置 21 を動作させ、液化ガス貯蔵タンク 21 a 内の液化ガスの一部を気体制御器 21 b により気化させて、膨脹部材 25 a に気体を供給する。これにより、膨脹部材 25 a が膨脹し、マイクロカプセル型ロボット 2 は、臓器の特定検査部位に停止する。その間、カメラ装置 11 によりその検査部位を詳細に撮影することができる。

30

【0030】

マイクロカプセル型ロボット 2 を再び移動させるときは、気体制御器 21 b により膨脹部材 25 a 内の気体を排出させる。弾性部材 25 a に弾性力のある素材を使用したことで、速やかに気体を排出させることができる。

【0031】

図 8 は、本発明の第 3 の実施形態に係るマイクロカプセル型ロボット 6 の全体図であり、図 9 は、このマイクロカプセル型ロボット 6 の構成図である。マイクロカプセル型ロボット 6 は、図 8 に示すように、本体 60 から放射状に突出する複数の吸入管 62 と、これらの吸入管 62 の先端に取り付けられた吸着部としての吸盤 63 とを含んで構成され、吸盤 63 を臓器の内壁に吸着させて、マイクロカプセル型ロボット 6 の移動を停止（前述同様に、移動が遅くなる場合を含む。）させるように構成されている。

40

【0032】

即ち、本体 60 に内蔵された気体吸入装置 61 と、この気体吸入装置 61 に一端が接続され、他端が本体 60 を貫通して本体 60 から放射状に突出する複数の吸入管 62 と、これらの吸入管 62 の先端に取り付けられた吸盤 63 とを含んでマイクロカプセル型ロボット 6 の停止手段が構成される。そして、吸盤 63 を臓器の内壁に吸着させて、マイクロカプセル型ロボット 6 の移動を停止させることができる。

【0033】

50

ここで、マイクロカプセル型ロボット 6 の移動を停止させる際に、吸入管 6 2 のうち 1 つを臓器の内壁に吸着させる一方、他の吸入管 6 2 の気体吸入装置 6 1 との接続が遮断されるように構成することもできる。気体吸入装置 6 1 には、マイクロポンプ等が使用される。

【0034】

次に、本実施形態に係るマイクロカプセル型ロボット 6 の動作について説明する。内視鏡検査に際し、マイクロカプセル型ロボット 6 は、人体の内部に経口投入され、臓器の連動運動により少しずつ体内を臓器に沿って移動していく。このとき、気体吸入装置 6 1 は停止している。

【0035】

本体 6 0 に内蔵されたカメラ装置 1 1 により撮影された臓器の映像情報は、送受信装置 1 6 により外部制御システム 1 7 に無線で送信される。使用者は、その映像を見てマイクロカプセル型ロボット 6 が臓器の特定検査部位に到着したことを確認し、外部制御システム 1 7 から送受信装置 1 6 に停止制御信号を無線で送信する。

停止制御信号を受信した送受信装置 1 6 は、制御装置 1 3 にこの信号を伝達する。制御装置 1 3 は、気体吸入装置としてのマイクロポンプ 6 1 を作動させ、大気圧以下の低圧を発生させる。そして、発生した低圧が吸入管 6 2 を介して吸盤 6 3 に伝わって吸盤 6 3 に吸着力が形成され、吸盤 6 3 が臓器の内壁に吸着して、マイクロカプセル型ロボット 6 の移動が停止される。

【0036】

ここで、複数の吸盤 6 3 のうちいずれかのみを臓器に吸着させるときは、制御装置 1 3 により他の吸盤 6 3 が取り付けられている吸入管 6 2 のマイクロポンプ 6 1 との接続を遮断することで、圧力損失を防止してマイクロカプセル型ロボット 6 を効果的に停止させることができる。また、他の吸入管 6 2 を本体 6 0 に対して内外に移動自由とすることで、臓器に損傷を与えることなくマイクロカプセル型ロボット 6 を停止させることができる。

【0037】

また、本実施形態に係る停止手段 6 5 によれば、マイクロカプセル型ロボット 6 の大きさが臓器の直径に比べて過度に小さい場合にも、臓器の内壁に吸盤 6 3 を吸着させるようにしたことで、マイクロカプセル型ロボット 6 の移動を確実に停止させることができる。

【0038】

そして、マイクロカプセル型ロボット 6 を停止させている間に送受信装置 1 6 から送信された多くの映像情報を処理して、臓器を詳細に観察し、病変に対する判断を行うことができる。

【0039】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、人体の外部から送信される停止制御信号により、臓器の特定検査部位でマイクロカプセル型ロボットの移動を停止させ又は遅くすることができるので、臓器の連動運動に抗してマイクロカプセル型ロボットを重要な検査部位に留め、その検査部位を時間をかけて細密に観察することができる。このため、病変発見率等のマイクロカプセル型ロボットによる診断精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態に係るマイクロカプセル型ロボットの斜視図

【図 2】 同上マイクロカプセル型ロボットの構成を示すブロック図

【図 3】 本発明の第 2 の実施形態に係るマイクロカプセル型ロボットの斜視図

【図 4】 同上マイクロカプセル型ロボットの停止手段の第 1 の変更例

【図 5】 同上停止手段の第 2 の変更例

【図 6】 本発明の第 2 の実施形態に係るマイクロカプセル型ロボットの構成を示すブロック図

【図 7】 同上マイクロカプセル型ロボットの停止手段の構成を示すブロック図

【図 8】 本発明の第 3 の実施形態に係るマイクロカプセル型ロボットの斜視図

10

20

30

40

50

【図 9】 同上マイクロカプセル型ロボットの構成を示すブロック図

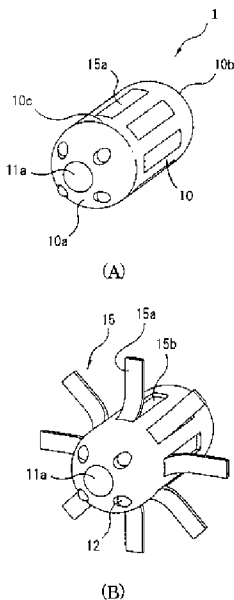
【図 10】 体内投入時のマイクロカプセル型ロボットと外部制御システムとの間の映像情報及び制御命令の送受信の概念図

【符号の説明】

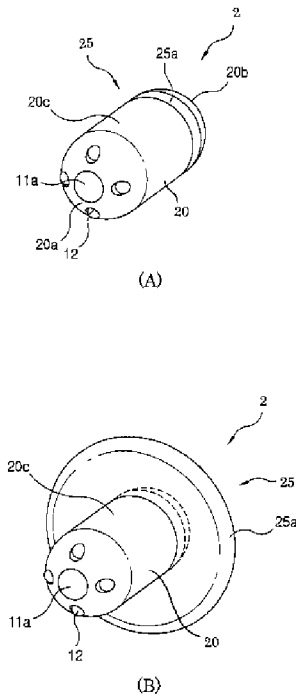
1, 2, 6…マイクロカプセル型ロボット、10, 20, 60…ロボット本体としての本体、10a, 20a, 60a…前面部分、10b, 20b, 60b…後面部分、10c, 20c, 60c…中間部分、11…カメラ装置、11a…外側レンズ、12…照明装置、13…制御装置、14…電源装置、15, 25, 65…停止手段、15a…掛止部材、15b…溝部、16…送受信装置、17…外部制御システム、25a…膨張部材、21…気体供給装置、21a…液化ガス貯蔵タンク、21b…気体制御器、61…気体吸入装置、62…吸入管、63…吸盤。

10

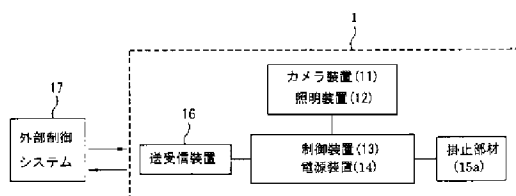
【図 1】



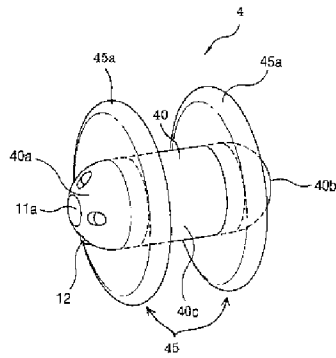
【図 3】



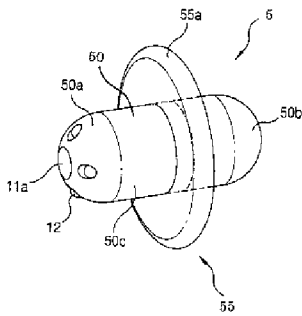
【図 2】



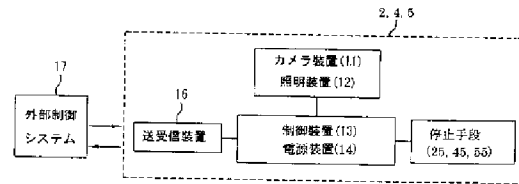
【図 4】



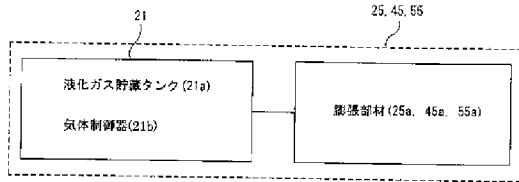
【図 5】



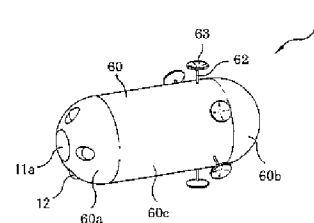
【図 6】



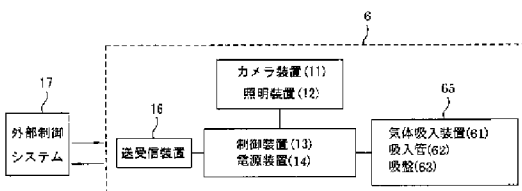
【図 7】



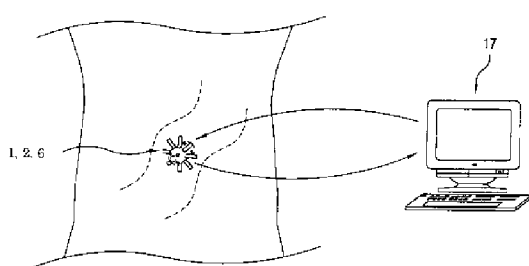
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 鄭 然 久

大韓民国ソウル特別市西大門區新村洞 1-126

(72)発明者 金 泰 松

大韓民国ソウル特別市麻浦區桃花1洞現代アパート 109-405号

(72)発明者 朴 鍾 午

大韓民国ソウル特別市瑞草區蠶院洞漢江アパート 2-802号

(72)発明者 宋 始 英

大韓民国京畿道高陽市一山區馬頭1洞白馬アパート 111-401号

Fターム(参考) 3C007 AS14 AS35 BS30 CY11 WA20 WA25

4C038 CC03 CC07 CC09

4C061 AA01 AA04 BB02 CC06 DD10 FF36 HH03 HH05 HH51 HH60

JJ19 NN10 UU06 UU08